



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 03 914 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
D 21 H 19/00
B 32 B 7/02
B 32 B 31/22
B 44 C 5/04
E 04 F 15/02

⑳ Aktenzeichen: 199 03 914.3
㉒ Anmeldetag: 1. 2. 1999
㉔ Offenlegungstag: 10. 8. 2000

DE 199 03 914 A 1

㉑ **Anmelder:**
Bausch AG, 86647 Buttenwiesen, DE

㉓ **Vertreter:**
PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 80336
München

㉒ **Erfinder:**
Schunck, Stephan, Dr., 86161 Augsburg, DE

⑤⑥ **Entgegenhaltungen:**
DE 195 08 797 C1
DE 197 35 189 A1
DE 41 07 151 A1

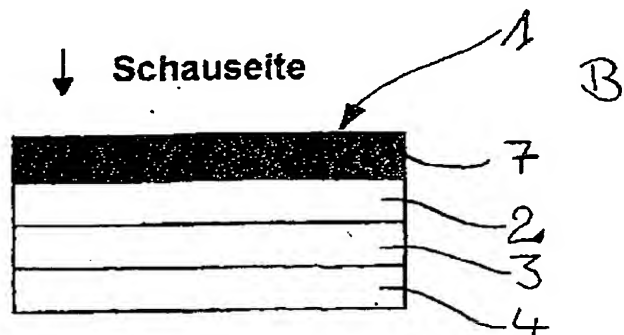
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Widerstandsfähiges Dekor**

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein widerstandsfähiges Overlay (1), ein Verfahren zu seiner Herstellung, ein Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen Belagelementes sowie auf Verwendung derartiger Belagelemente. Derartige Overlays (1) und Belagelemente sowie Verfahren werden beispielsweise für abriebfeste dekorative Schichtstoffe, insbesondere für Fußbodenelemente oder Lamine im Bereich der Möbelherstellung, verwendet.

Das erfindungsgemäße Overlay (1) zeichnet sich dadurch aus, daß es eine Trägerschicht (7) mit einer als Sichtseite dienenden Oberseite und einer im applizierten Zustand dem Belagelement zugewandten Unterseite aufweist, wobei die Oberseite der Trägerschicht mit einem abriebfesten Material versehen ist und die Unterseite der Trägerschicht im Konterdruck mit muster- und farbgebenden Schichten (2, 3, 4) bedruckt ist.



DE 199 03 914 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein widerstandsfähiges Overlay, ein Verfahren zu seiner Herstellung, ein Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen Belagelementes nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 11 bzw. 22 sowie auf die Verwendung derartiger Belagelemente nach dem Oberbegriff des Anspruchs 25. Derartige Overlays werden beispielsweise für abriebfeste dekorative Schichtstoffe benötigt, wie sie beispielsweise für Laminatfußbodenelemente oder Lamine im Bereich der Möbelherstellung verwendet werden.

Nach dem Stand der Technik werden derartige dekorative abriebfeste Schichtstoffe aus einem mehrschichtigen Verbund hergestellt, wobei der Verbund mindestens vier Schichten aufweist. Fig. 3A zeigt den typischen Aufbau einer herkömmlichen Laminat-Fußbodenplatte. Danach ist auf einer Trägerplatte 10 ein mit einem Dekor bedrucktes Papier 6 auf laminiert, das auf der Sichtseite den typischen optischen Eindruck der späteren Fußbodenplatte erzeugt. Dieses Dekorpapier ist durch eine weitere Schicht aus einem Overlaypapier geschützt, wobei das Overlaypapier 1 auf seiner Oberseite beispielsweise mit Korund abriebfest beschichtet ist. Dekorpapier 6 und Overlay 1 sind beispielsweise mit Melamin imprägniert. Auf der Rückseite der Trägerplatte 10 ist eine Gegenzugschicht 11 angeordnet, die verhindert, daß sich die Trägerplatte aufgrund einer einseitigen Beschichtung mit Dekorpapier 6 und Overlay 1 aufgrund deren Zugspannung durchbiegt. Der Gegenzug muß daher genau so dimensioniert sein, daß er die Zugspannung von Dekorpapier 6 und Overlaypapier 1 ausgleicht.

Als Trägerplatten 10 kommen üblicherweise mitteldichte Faserplatten oder Preßspanplatten zum Einsatz. Dekorpapiere 6 sind in der Regel Spezialpapiere mit einem Gewicht von 50 bis 100 g/m², die mit Holz- oder Phantasiedekoren bedruckt sind und die mit Melamin- oder Harnstoffharzen oder einem Gemisch aus diesen in wenigstens einem Schritt imprägniert werden. Die Harzaufgabe beträgt dabei üblicherweise 80 bis 120% bezogen auf das Papiergewicht. Bei dem Overlay handelt es sich im allgemeinen um ein sogenanntes Overlaypapier, das ein Flächengewicht zwischen 20 und 50 g/m² aufweist. Dieses Overlaypapier wird beim Verpressen mit dem Dekorpapier und der Trägerplatte vollständig durchsichtig, so daß das Dekor des Dekorpapiers 6 sichtbar wird.

Der Gegenzug 11 ist ein preiswertes, ebenfalls imprägniertes Papier, das als Balance dient, damit der gesamte Aufbau aufgrund der Vernetzung der eingesetzten Kondensationsharze in Dekorpapier und Overlay nicht in eine Richtung schüsselt.

Die einzelnen Papiere, die zum Aufbau eines Laminatbelagelementes eingesetzt werden, werden von verschiedenen Herstellern hergestellt und erst beim Hersteller des Laminates zusammengefügt. Damit ergibt sich bei der Herstellung des Laminates ein sehr großer Fertigungsaufwand, da im allgemeinen vier verschiedene Schichten miteinander verpreßt werden müssen. Weiterhin muß der Gegenzug geeignet dimensioniert werden, damit er die Zugspannungen, die von Dekorpapier und Overlay verursacht werden, ausgleicht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Overlay sowie ein Verfahren zur Herstellung von Overlays und Belagelementen sowie deren Verwendung anzugeben, durch die die Herstellung von Belagelementen vereinfacht und kostengünstiger durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch das Overlay nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, das Verfahren zur Herstellung eines Overlays nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11, das Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen Belagelemen-

tes nach dem Oberbegriff des Anspruchs 22 in Verbindung mit ihren jeweiligen kennzeichnenden Merkmalen sowie die Verwendung derartiger Belagelemente nach dem Anspruch 25 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Overlays und der erfindungsgemäßen Verfahren werden in den abhängigen Ansprüchen gegeben.

Das erfindungsgemäße Overlay besitzt eine Trägerschicht, beispielsweise aus Overlaypapier, mit einer als Sichtseite fungierenden Oberseite und einer im applizierten Zustand dem Belagelement zugewandten Unterseite, wobei die Trägerschicht imprägniert ist und auf ihrer Oberseite eine Schicht mit einem abriebfesten Material aufweist und auf ihrer Unterseite eine farbgebende Schicht (FOND) aufweist. Wird ein derartiges Overlay unmittelbar beispielsweise auf eine mitteldichte Faserplatte verpreßt, so wird das als Trägerschicht fungierende Overlaypapier transparent und die farbgebende Schicht erscheint als Dekorschicht. Dadurch wirkt die Trägerschicht des Overlaypapiers nicht nur als Trägerschicht für die abriebfeste Beschichtung, beispielsweise mit Aluminiumoxid, sondern zugleich als dekortragende Schicht. Bei der Herstellung eines Laminates kann folglich auf das Aufbringen einer eigenen Dekorschicht verzichtet werden. Der Herstellungsprozeß für Lamine wird daher erheblich vereinfacht. Die Trägerschicht des Overlays stellt selbst einen Schutz für die farbgebende Schicht dar.

Wichtig ist bei dem erfindungsgemäßen Overlay, daß auf seiner Unterseite eine farbgebende Schicht aufgebracht, beispielsweise auflackiert, ist. Denn die beispielsweise mit Melaminharzen imprägnierte Trägerschicht des Overlays wird beim Verpressen auf den Laminatträger transparent. Ohne den rückseitigen Strich wäre dann lediglich der Laminatträger zu sehen. Folglich übernimmt der rückseitige Strich die Funktion des herkömmlichen Dekorpapiers.

Entscheidend ist weiterhin, daß die Trägerschicht nicht bereits vollständig mit dem abriebfesten Material durchsetzt ist sondern lediglich auf der Sichtseite mit dem abriebfesten Material versehen wird, damit die Unterseite und vor der abriebfesten Beschichtung auch die Oberseite der Trägerschicht noch mit den dekorgebenden Strukturen bedruckt oder lackiert werden kann. Anderenfalls würden die dafür nötigen Druckzylinder, etc. durch das abriebfeste Material zerstört werden. Eine vollständig mit abriebfestem Material durchsetzte Trägerschicht wäre nicht zum Auftrag der farb- und mustergebenden Schichten auf der Unterseite der Trägerschicht geeignet.

Für das erfindungsgemäße Verfahren sind alle herkömmlichen Overlaypapiere, am besten jedoch zusätzlich satinierte Overlaypapiere geeignet. Herkömmliche Overlaypapiere besitzen eine offene Struktur. Allerdings wird durch die Imprägnierung des Overlaypapiers die offene Struktur beseitigt.

Neben der farbgebenden Schicht können, wie auch in herkömmlicher Weise, weitere Druckschichten auf das Trägermaterial aufgebracht werden, die eine Musterung, beispielsweise eine holzmaserungsähnliche Musterung, erzeugen. Diese Druckschichten können vor oder nach der Imprägnierung der Trägerschicht auf die Trägerschicht aufgedruckt werden. Wesentlich ist jedoch, daß die farbgebende Schicht als unterste Schicht aufgebracht wird. Denn dadurch kommt in dem Laminat die farbgebende Schicht zu unterst zu liegen, so daß die Maserung, die durch die Druckschichten erzeugt wird, von der Sichtseite des Laminates aus zu erkennen und durch die farbgebende Schicht unterlegt ist.

Dies bedeutet erfindungsgemäß, daß der Aufbau der Unterseite der Trägerschicht des Overlays in umgekehrter Reihenfolge wie bei herkömmlichen Dekorpapieren, die auf

herkömmlicher Weise auf ihrer Sichtseite bedruckt werden, d. h. jetzt im Konterdruck, erfolgt. Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird folglich die Trägerschicht in der Reihenfolge: strukturgebender Aufdruck und anschließend ggf. weitere Farbschichten angeordnet. Abschließend wird die farbgebende Schicht (Fond) aufgebracht.

Alternativ oder zusätzlich kann vor oder nach dem Aufbringen der farbgebenden Schicht auf der Unterseite, jedoch vor dem Aufbringen der abriebfesten Beschichtung die Trägerschicht auf ihrer Oberseite in der herkömmlichen Reihenfolge von gegebenenfalls weiteren Farbschichten und anschließend strukturgebender Auftrag bedruckt werden.

Die farbgebende Schicht muß nicht aufgedruckt werden sondern kann auch auf die Unterseite der Trägerschicht auflackiert werden. Daher ist es auch möglich, die farbgebende Schicht erst nach der Ausrüstung des Overlays mit dem abriebfesten Material auf die Trägerschicht aufzulackieren.

Vorteilhaft an dem erfindungsgemäßen Overlay und den erfindungsgemäßen Belagelementen (Laminaten) ist weiterhin, daß, sofern ein Gegenzug trotz des nunmehr einfacheren Aufbaus des erfindungsgemäßen Laminats überhaupt benötigt wird, die Dimensionierung des Gegenzuges einfacher durchgeführt werden kann. Denn auf der Sichtseite des Laminates wird lediglich noch eine Schicht, das dekorgibende und abriebfeste Overlay, aufgebracht. Dementsprechend kann auch die Gegenzugschicht mit dünnerer Schichtdicke dimensioniert werden. Im folgenden werden einige Ausführungsformen der Erfindung beschrieben werden.

Es zeigen

Fig. 1 die Herstellung eines erfindungsgemäßen Overlays;

Fig. 2 den Aufbau eines herkömmlichen Dekorpapieres (Fig. 2a) und den Aufbau eines erfindungsgemäßen Overlays (Fig. 2b); und

Fig. 3 den Aufbau eines herkömmlichen (Fig. 3a) und eines erfindungsgemäßen Laminates (Fig. 3b).

In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Overlays werden die folgenden Schritte durchgeführt:

1. Bedrucken des Overlays

Eine Trägerschicht aus einem Druckbasispapier aus dekenden mit TiO_2 gefüllten Papieren oder einem ungefüllten Overlaypapier wird im Konterdruck, beginnend mit der letzten Farbe (bezogen auf herkömmliche, sichtseitige normale Druckverfahren), dann mit der vorletzten Farbe, etc., bis hin zur zweiten Farbe bedruckt. Das Aufdrucken in dieser umgekehrten Reihenfolge kann beispielsweise durch Tiefdruck erfolgen. Dies bedeutet, daß zuerst der strukturgebende Aufdruck, dann helle Farbe, dunkle Farbe und erst abschließend der Fond, d. h. zuerst werden die einzelnen, das Muster ergebende Schichten ausschließlich der den Grundfarbton gebenden Schicht in umgekehrter Reihenfolge auf der Unterseite des Overlaypapiers aufgedruckt wird.

2. Imprägnieren des Overlays

Das bedruckte Overlay wird nun mit einem speziellen Melaminharz oder einer Mischung aus Melaminharz und Harnstoffharzen getränkt, wobei im Verhältnis zum Overlaygewicht ca. 150 bis 250% Harz aufgenommen werden. Dieses so imprägnierte Overlay wird anschließend ggf. getrocknet (siehe Punkt 3).

3. Aufbringen einer abriebfesten Schicht

Die abriebfeste Schicht kann auf verschiedene Arten aufgebracht werden. So können beispielsweise 1 bis 20 g/m^2 Edelkorund mit einer Korngröße von 1 bis 80 μm auf die Sichtseite des getränkten, noch nicht getrockneten Overlaypapiers aufgebracht werden. Andererseits ist es auch möglich, das getränkte, getrocknete Overlaypapier auf seiner Sichtseite mit einer zusätzlichen Melaminharzschicht zu überziehen, in die anschließend in gleicher Weise Edelkorund eingestreut wird. Es kann auch unmittelbar eine spezielle Mischung aus Melaminharz, ggf. α -Zellulose, und Edelkorund mit der oben angegebenen Korngröße auf das imprägnierte getrocknete oder noch nicht getrocknete Overlaypapier aufgebracht werden. Auch weitere Möglichkeiten, in diesem Schritt eine abriebfeste Schicht auf die Sichtseite des Overlays aufzubringen, sollen hiermit nicht ausgeschlossen werden.

Anschließend an die oben beschriebenen Verfahrensschritte wird das Overlaypapier getrocknet.

Als weitere Alternative zur Aufbringung der abriebfesten Schicht kann ein zusätzliches Overlaypapier mit einer Grammatur von 13 bis 45 g/m^2 , das, wie oben angeführt, imprägniert und mit Edelkorund beschichtet wurde, auf das dekorgibende Overlay aufgebracht werden. Der entscheidende Vorteil, daß die Overlayschicht, die auf ihrer Unterseite das Dekor trägt, bereits einen Schutz für das Dekor darstellt, geht dabei nicht verloren.

4. Rückseitenbeschichtung

Im Anschluß an das Aufbringen der abriebfesten Schicht wird die Unterseite des Overlays mit der eigentlichen farbgebenden Schicht (FOND) versehen. Diese farbgebende deckende Rückseitenbeschichtung, bei der beispielsweise ein spezielles eingefärbtes Melaminharz aufgetragen, beispielsweise auflackiert wird, liefert die eigentliche Optik und übernimmt so die Funktion des üblichen Dekorpapiers. Das speziell eingefärbte Melaminharz kann gegebenenfalls gängige Additive wie Verlaufmittel, Entschäumer und dergleichen erhalten. Würde dieser Schritt entfallen, so wäre das Material vollkommen unbrauchbar, da das bedruckte Overlay beim Verpressen mit dem Laminatträger (Spanplatte, MDF, u. a.), wie oben beschrieben, transparent wird und dann nur noch die Optik des Laminatträgers zum Tragen kommen würde. Die in Schicht 1 aufgedruckten Musterungen wären ohne diesen rückseitigen Strich kaum bzw. gar nicht zu erkennen.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren können der Schritt 3 (Aufbringen einer abriebfesten Schicht) und der Schritt 4 (Rückseitenbeschichtung) auch in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt werden, ohne daß sich Nachteile ergeben.

Fig. 1B zeigt die Herstellung eines erfindungsgemäßen Overlays. Eine Overlayträgerschicht 7 aus Overlaypapier wird über Umlenkrollen 20 geführt. Nachdem die Overlayträgerschicht 7 über eine Umlenkrolle geführt wurde, wird sie mit ihrer Sichtseite an einem ersten Melaminharzrakel 21 vorbeigeführt. Dort wird die Trägerschicht 7 mit einer ersten Melaminharzschicht 8 imprägniert. Anschließend wird die Trägerschicht 7 nochmals durch eine Umlenkrolle 20 umgelenkt. Die Sichtseite der Trägerschicht 7, die noch mit der ersten feuchten Melaminharzschicht beschichtet ist, wird anschließend aus einem Behälter 22 mit Korundpartikeln (Al_2O_3) bestreut. Diese Korundpartikel dienen als abriebfestes Material und werden mit einer Verreiberwalze 23 in die Melaminharzschicht 8 eingerieben. Daraufhin wird die Melaminharzimprägnierung mittels Infrarotstrahlen 24

getrocknet. Im weiteren Verlauf wird dann auf der Sichtseite der Trägerschicht 7 mit einem zweiten Melaminharzrakel 25 eine zweite Melaminharzschicht 9 auf die Trägerschicht aufgebracht. Im Anschluß daran wird auf der Unterseite der Trägerschicht 7 mittels eines weiteren Rakels 26 die farbgebende Schicht 4 auf die Trägerschicht 7 aufgestrichen.

Das so mit Bezug auf Fig. 1B beschriebene Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Overlays wird in Fig. 1A noch einmal erläutert. Dort ist der Aufbau des Overlays mit unmittelbarem Bezug auf die darunter dargestellte Herstellung gemäß Fig. 1B beschrieben. Nach Umlenkung durch die in Fig. 1B dargestellte zweite Umlenkrolle 20 besitzt die Trägerschicht 7 auf ihrer Oberseite (Sichtseite) eine erste Melaminharzschicht 8, auf die lose Korundpartikel 22 aufgestreut sind. Oberhalb der Verreiberwalze 23 in Fig. 1B ist in Fig. 1A dargestellt, wie die Korundpartikel 22 in die Melaminharzschicht 8 eingedrückt werden. Oberhalb des in Fig. 1B dargestellten zweiten Melaminharzrakels 25 ist gezeigt, wie durch die zweite Melaminharzschicht 9, die gegebenenfalls auch α -Zellulose enthalten kann, die Korundpartikel 22 zur Glättung der Sichtseite des Overlays in die zweite Melaminharzschicht eingebettet werden und anschließend auf der Unterseite der Trägerschicht 7 die farbgebende Schicht 4 aufgebracht wird.

Um als Dekor nicht lediglich eine unifarbene Schicht 4 aufzubringen, kann vor der ersten Umlenkung durch die erste Umlenkrolle 20, d. h. vor dem Imprägnieren der Trägerschicht 7 mit der ersten Melaminharzschicht 8 auf der Unterseite der Trägerschicht 7 eine Musterung aufgedruckt werden. Diese ist dann bei dem fertigen Overlay gegen die farbgebende Schicht 4 von der Sichtseite des Overlays aus sichtbar, da die melaminharzgetränkte Overlay-Trägerschicht selbst beim Verpressen zur Herstellung eines Laminates vollständig durchsichtig wird.

Fig. 2A zeigt eine herkömmliche Dekorschicht für ein aus mindestens vier Einzelschichten aufgebautes Laminat. Die Dekorschicht weist eine Dekorträgerschicht 5 auf, auf deren Schauseite zuerst eine farbgebende Schicht 4 und anschließend Musterungen ergebende Strukturschichten 3 und 2 aufgetragen werden. Damit heben sich die von der Schauseite her betrachteten strukturgebenden Schichten 2 und 3 gegenüber der farbgebenden Schicht 4 ab und erzeugen das gewünschte Dekor.

Fig. 2B zeigt den Aufbau eines erfindungsgemäßen Overlays. Eine Trägerschicht 7 aus Overlaypapier, die beispielsweise mit Melaminharz imprägniert ist, weist auf ihrer von der Schauseite abgewandten Unterseite eine Strukturschicht 2 und eine Strukturschicht 3 sowie eine farbgebende Schicht 4 auf, die auf die Trägerschicht 7 in umgekehrter Reihenfolge, wie in Fig. 2A dargestellt, aufgebracht sind. Da die imprägnierte Trägerschicht 7 beim Verpressen mit dem Laminatträger, beispielsweise einer Sperrholzplatte, vollständig durchsichtig wird, haben sich auch in diesem Falle von der Schauseite her die Strukturschichten 2 und 3 gegenüber dem farbgebenden Untergrund 4 ab.

Fig. 3A zeigt ein herkömmliches Laminat, bei dem auf einen Laminatträger 10 aus mitteldichter Faserplatte (MDF) oder Spanplatte oder dergleichen schauseitig zuerst ein Dekorpapier 6 und anschließend eine abriebfestigkeitsverleibende Overlayschicht 1 auflaminiert sind. Zum Ausgleich der durch die Schichten 6 und 1 entstandenen Spannungen wird auf der Rückseite ein Gegenzug 11 auflaminiert. Demgegenüber ist das erfindungsgemäße Laminat, das in Fig. 3B dargestellt ist, erheblich einfacher aufgebaut. Auf einen Laminatträger 10 ist schauseitig lediglich das dekorggebende Overlay 1 auflaminiert, während auf der Rückseite des Trägers 10 ein entsprechender Gegenzug 11 angeordnet ist. Es ist unmittelbar zu erkennen, daß die Herstellung eines Lami-

nates, beispielsweise für die Möbelindustrie oder als Fußboden oder Wandbelag, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erheblich einfacher und kostengünstiger herzustellen ist. Auch die Dimensionierung des Gegenzuges 11 ist einfacher durchzuführen.

Patentansprüche

1. Widerstandsfähiges, mit einem Dekor versehenes Overlay (1) für ein Belagelement, wobei das Overlay (1) eine Trägerschicht (7) mit einer als Sichtseite dienenden Oberseite und einer im applizierten Zustand dem Belagelement zugewandten Unterseite aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht (7) imprägniert ist und auf ihrer Oberseite eine Schicht, die ein abriebfestes Material, gegebenenfalls gemischt mit einem Bindemittel, enthält, und auf ihrer Unterseite eine farbgebende Schicht (4) aufweist.
2. Overlay nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterseite zwischen dem Trägermaterial und der farbgebenden Schicht Druckschichten, die eine Musterung erzeugen, aufweist.
3. Overlay nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckschichten Schichten aus strukturgebendem Aufdruck, ggf. weitere Farbschichten, und eine farbgebende Schicht aufweisen und ausgehend von der Trägerschicht in der Reihenfolge strukturgebender Aufdruck, gegebenenfalls weitere Farbschichten, und abschließend farbgebende Schicht angeordnet sind.
4. Overlay nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß seine Oberseite zwischen der Trägerschicht und der abriebfesten Schicht Druckschichten, die eine Musterung erzeugen, aufweist.
5. Overlay nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der Oberseite des Overlays angeordneten Druckschichten Schichten aus strukturgebendem Aufdruck und gegebenenfalls weitere Farbschichten aufweisen, die ausgehend von der Trägerschicht in der Reihenfolge gegebenenfalls weitere Farbschichten und anschließend strukturgebender Aufdruck angeordnet sind.
6. Overlay nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Musterung eine Holzmaserung, beispielsweise im Tiefdruckverfahren, aufgedruckt ist.
7. Overlay nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht ein Overlaypapier ist.
8. Overlay nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Imprägnierungsmittel und/oder Bindemittel Melaminharz und/oder eine Mischung aus Melaminharz und Harnstoffharz, gegebenenfalls mit α -Zellulose gemischt, verwendet wird.
9. Overlay nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das abriebfesteste Material Al_2O_3 -haltige Partikel (Korund) enthält.
10. Overlay nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das abriebfesteste Material Korund mit einer Korngröße zwischen 1 und 80 μm in einer Menge von 1 bis 20 g/m² enthält.
11. Overlay nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die farbgebende Schicht ein eingefärbtes Melaminharz, gegebenenfalls mit gängigen Additiven, enthält.

12. Overlay nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die farbgebende Schicht auflackiert ist.

13. Verfahren zur Herstellung eines Overlays nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht zuerst imprägniert und anschließend auf die Oberseite ein abriebfestes Material und auf die Unterseite eine farbgebende Schicht aufgetragen wird.

14. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das abriebfeste Material vor der farbgebenden Schicht aufgebracht wird.

15. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß anschließend an den Auftrag der farbgebenden Schicht weiteres abriebfestes Material auf die Oberseite aufgetragen wird.

16. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die farbgebende Schicht vor dem abriebfesten Material aufgebracht wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zum Auftrag des abriebfesten Materials das abriebfeste Material auf die noch feuchte Imprägnierung aufgebracht, beispielsweise aufgestreut wird, oder die Imprägnierung getrocknet, eine weitere Schicht aus Bindemittel aufgetragen und das abriebfeste Material auf diese noch feuchte Bindemittelschicht aufgebracht wird, oder das abriebfeste Material mit Bindemittel und gegebenenfalls mit α -Zellulose gemischt und auf die auf der Trägerschicht befindliche noch feuchte oder bereits getrocknete Imprägnierschicht aufgebracht wird, und das Overlay gegebenenfalls anschließend getrocknet wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß bei Auftrag der Imprägnierung die Trägerschicht mit dem Imprägnierungsmittel getränkt wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht vor oder nach der Imprägnierung auf der Unterseite oder Oberseite mit einem gegebenenfalls farbigen Muster aus strukturgebendem Aufdruck und gegebenenfalls weiteren Farbschichten bedruckt wird.

20. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Muster auf der Unterseite in folgender Schichtfolge: strukturgebender Aufdruck, gegebenenfalls weitere Farbschichten, und abschließend die farbgebende Schicht bzw. auf der Oberseite in der Schichtfolge: gegebenenfalls weitere Farbschichten und anschließend strukturgebender Aufdruck aufgetragen wird.

21. Verfahren nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Muster im Tiefdruckverfahren aufgedruckt wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 21, durch gekennzeichnet, daß als Trägerschicht ein Overlaypapier verwendet wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die farbgebende Schicht auflackiert wird.

24. Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen Belagelements (Laminat) mit einem Laminatträger, dadurch gekennzeichnet, daß ein Overlay gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 mit seiner Unterseite auf den Laminatträger gelegt und mit diesem verpreßt wird und gegebenenfalls anschließend auf der anderen Seite des Laminatträgers eine Gegenzugschicht aufgebracht wird.

25. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,

dadurch gekennzeichnet, daß ein weiteres Overlay aus mit Bindemittel getränktem und gegebenenfalls mit abriebfestem Material versehenem Trägermaterial auf die Oberfläche des bereits mit dem Laminatträger verbundenen Overlays aufgelegt und mit diesem verpreßt wird.

26. Verfahren nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Laminatträger eine Spanplatte oder eine mitteldichte Faserplatte verwendet wird.

27. Verwendung eines Belagelements, hergestellt nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche für Gebäudeoberflächen, insbesondere Fußbodenbeläge.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

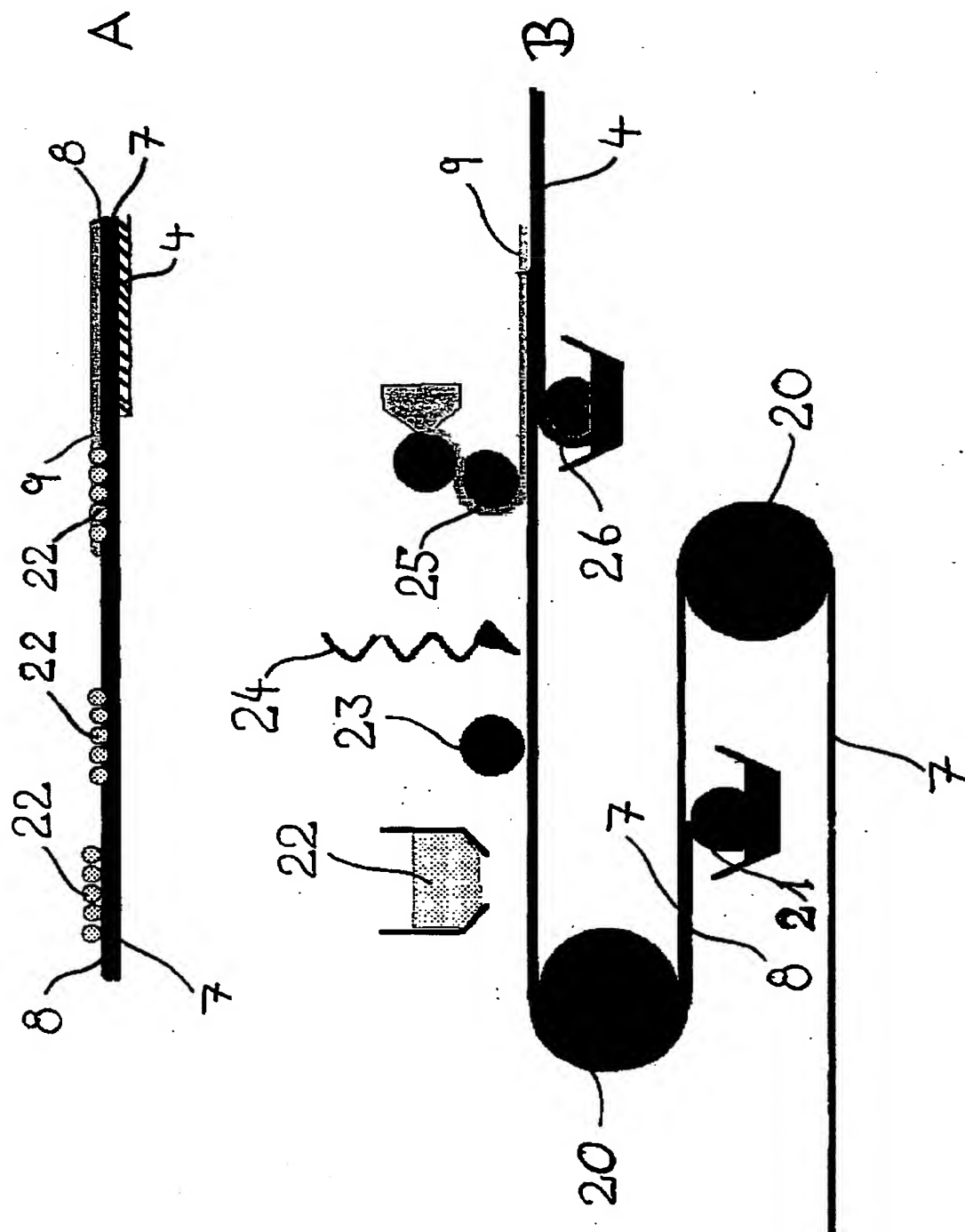


Fig. 1

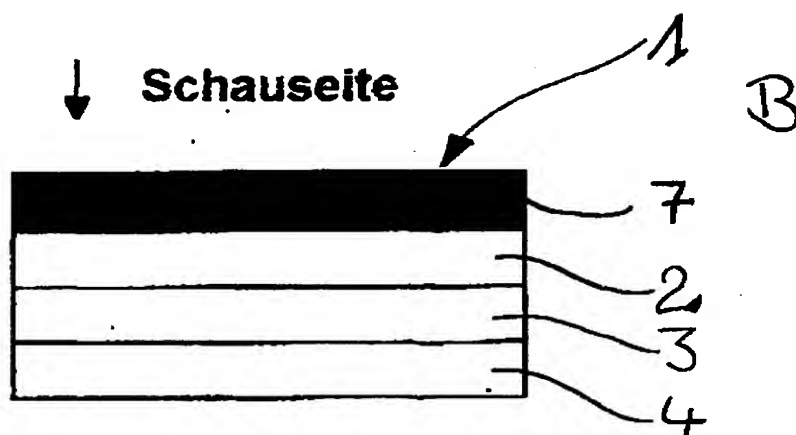
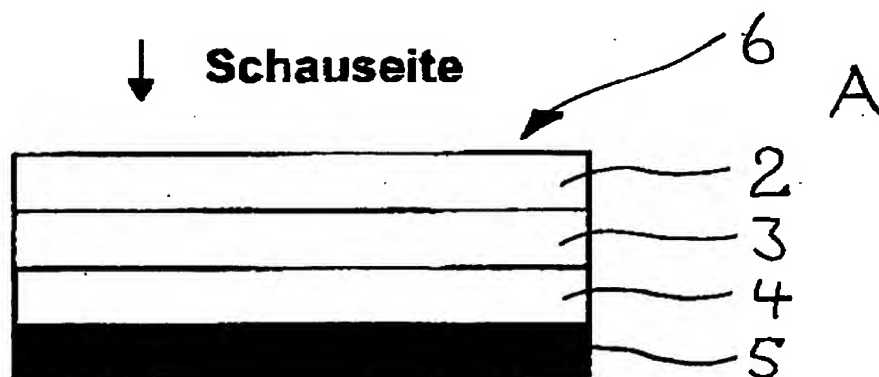


Fig. 2

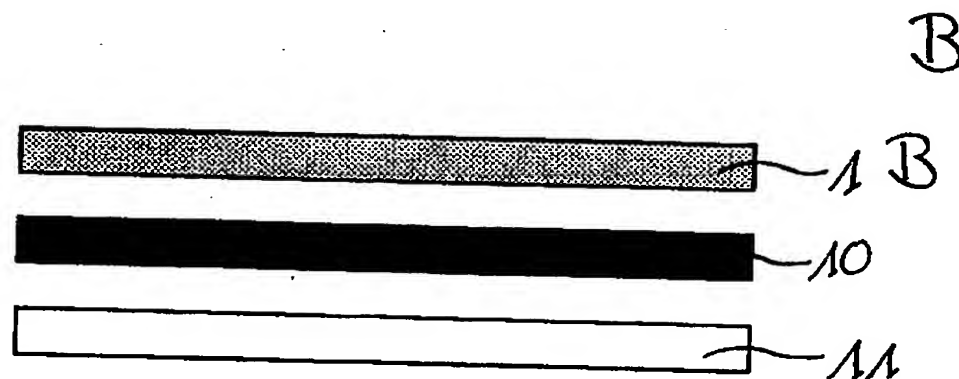
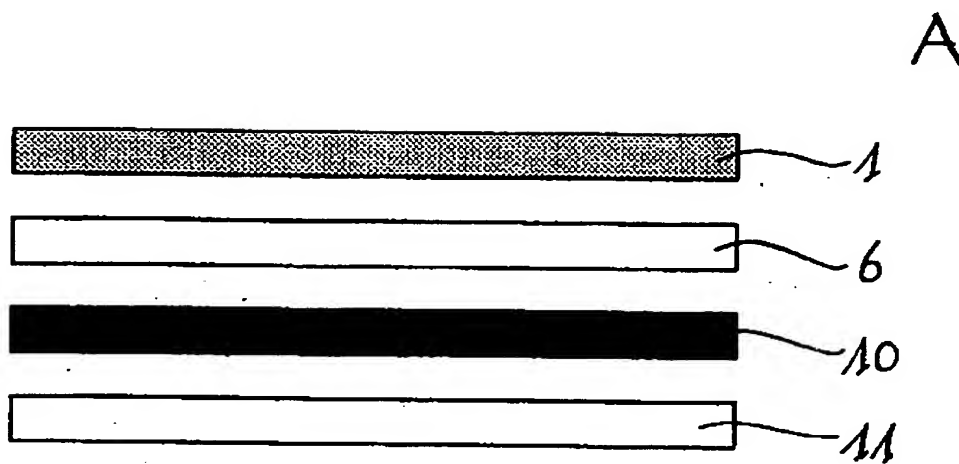


Fig. 3

ENGLISH TRANSLATION

DE 199 03 914 A1

Resistant decoration

The present invention relates to a resistant overlay (1), a process for its production, a process for producing a multilayer covering element and the use of such covering elements. Overlays (1) and covering elements and processes of this type are used, for example, for abrasion-resistant decorative layer materials, in particular for flooring elements or laminates in the furniture production sector.

The overlay (1) according to the invention is distinguished by the fact that it has a substrate layer (7) with an upper side used as a visible side and an underside which faces the covering element when applied, the upper side of the substrate layer being provided with an abrasion-resistant material and the underside of the substrate layer being printed by reverse printing with layers (2, 3, 4) providing pattern and colour.

Description

The present invention relates to a resistant overlay, a process for its production, a process for producing a multilayer covering element according to the precharacterizing clauses of Claims 1, 11 and 22, and to the use of such covering elements according to the precharacterizing clause of Claim 25. Overlays of this type are needed, for example, for abrasion-resistant decorative layer materials, such as are used for example for laminate flooring elements or laminates in the furniture production sector.

According to the prior art, such decorative abrasion-resistant layer materials are produced from a multilayer composite, the composite having at least four layers. Fig. 3A shows the typical structure of a conventional laminate floorboard. According to this, a paper 6 printed with a decoration is laminated onto a substrate board 10 and, on the visible side, produces the typical visual impression of the subsequent floorboard. This decorative paper is protected by a further layer of an overlay paper, the overlay paper 1 being coated on its upper side, for example with corundum, so as to be abrasion-resistant. Decorative paper 6 and overlay 1 are impregnated with melamine, for example. Arranged on the rear side of the substrate board 10 is a counterbalance layer 11, which prevents the substrate board bending as a result of single-sided coating with decorative paper 6 and overlay 1 because of their tensile stress. The counterbalance must therefore be dimensioned so accurately that it compensates for the tensile stress of decorative paper 6 and overlay paper 1.

The substrate boards 10 normally used are medium density fibreboards or chipboards. Decorative papers 6 are as a rule special papers having a weight from 50 to

100 g/m², which are printed with wood or fantasy decorations and are impregnated with melamine or urea resins or a mixture of the latter in at least one step. In this case, the resin application is normally 80 to
5 120%, based on the paper weight. The overlay is generally what is known as an overlay paper, which has a weight per unit area between 20 and 50 g/m². This overlay paper becomes completely transparent when pressed together with the decorative paper and the
10 substrate board, so that the decoration of the decorative paper 6 becomes visible.

The counterbalance 11 is an inexpensive, likewise impregnated paper which is used as a balance in order
15 that the entire structure does not curl in one direction on account of the wetting of the condensation resins used in decorative paper and overlay.

The individual papers which are used to build up a
20 laminate covering element are produced by different producers and only joined together at the producer of the laminate. The result is therefore a great deal of effort on fabrication during the production of the laminate, since in general four different layers have
25 to be pressed with one another. Furthermore, the counterbalance must be dimensioned suitably in order that it compensates for the tensile stresses which are caused by decorative paper and overlay.

30 It is therefore an object of the present invention to specify an overlay and a process for producing overlays and covering elements and also their use by means of which the production of covering elements can be simplified and carried out more economically.

35

This object is achieved by the overlay according to the precharacterizing clause of Claim 1, the method for producing an overlay according to the precharacterizing clause of Claim 11, the process for producing a

multilayer covering element according to the precharacterizing clause of Claim 22 in conjunction with their respective characterizing features, and also the use of such covering elements according to Claim 25.

Advantageous developments of the overlay according to the invention and of the process according to the invention are given in the dependent claims.

10

The overlay according to the invention has a substrate layer, for example of overlay paper, with an upper side functioning as a visible side and an underside which faces the covering element when applied, the substrate layer being impregnated and having a layer with an abrasion-resistant material on its upper side, and a colour-providing layer (background) on its underside. If an overlay of this type is pressed directly, for example onto a medium density fibreboard, then the overlay paper functioning as substrate layer becomes transparent and the colouring layer appears as the decorative layer. As a result, the substrate layer of the overlay paper not only acts as a substrate layer for the abrasion-resistant coating, for example with aluminium oxide, but at the same time as a decoration-bearing layer. During the production of a laminate, it is consequently possible to dispense with the application of a separate decorative layer. The production process for laminates is therefore simplified considerably. The substrate layer of the overlay itself constitutes protection for the colouring layer.

In the overlay according to the invention, it is important that a colour-providing layer is applied to its underside, for example coated on. This is because the substrate layer of the overlay, for example impregnated with melamine resins, becomes transparent when pressed onto the laminate substrate. Without the

coating on the rear side, only the laminate substrate would then be seen. Consequently, the rear coating performs the function of the conventional decorative paper.

5

It is also critical that the substrate layer is not already completely penetrated by the abrasion-resistant material but is provided with the abrasion-resistant material only on the visible side, in order that the underside and, before the abrasion-resistant coating, the upper side of the substrate layer can still be printed or coated with the decoration-providing structures. Otherwise, the printing cylinders, etc., needed for this purpose would be destroyed by the abrasion-resistant material. A substrate layer completely penetrated by abrasion-resistant material would not be suitable for the application of the layers providing colour and pattern on the underside of the substrate layer.

20

All conventional overlay papers, but at best additionally supercalendered overlay papers, are suitable for the process according to the invention. Conventional overlay papers have an open structure. However, the open structure is eliminated by the impregnation of the overlay paper.

In addition to the colouring layer, further printed layers which produce patterning, for example patterning resembling wood grain, can be applied to the substrate material, as also in the conventional way. These printed layers can be printed onto the substrate layer before or after the impregnation of the substrate layer. However, it is important that the colour-providing layer is applied as the lowest layer. This is because, as a result, the colour-providing layer comes to lie at the bottom in the laminate, so that the graining which is produced by the printed layers can be

seen from the visible side of the laminate and is underlaid by the colour-providing layer.

According to the invention, this means that the building up of the underside of the substrate layer of the overlay is carried out in the opposite order to that in conventional decorative papers which are printed in a conventional way on their visible side, that is to say is now carried out with reverse printing. In the process according to the invention, the substrate layer is consequently arranged in the order: structure-providing print and then, if appropriate, further coloured layers. The colour-providing layer (background) is finally applied.

Alternatively or additionally, before or after the application of the colour-providing layer to the underside but before the application of the abrasion-resistant coating, the substrate layer can be printed on its upper side in the conventional order of, if appropriate, further coloured layers and then a structure-providing application.

The colour-providing layer does not have to be printed on but can also be coated onto the underside of the substrate layer. It is therefore also possible to coat the colour-providing layer onto the substrate layer only after the finishing of the overlay with the abrasion-resistant material.

Also advantageous in the overlay according to the invention and the covering elements (laminates) according to the invention is that, if a counterbalance is needed at all, in spite of the now simpler structure of the laminate according to the invention, the dimensioning of the counterbalance can be carried out more simply. This is because only one layer, the decoration-providing and abrasion-resistant overlay, is further applied to the visible side of the laminate..

Accordingly, the counterbalance layer can also be dimensioned with a thinner layer thickness. In the following text, some embodiments of the invention will be described.

5

Fig. 1 shows the production of an overlay according to the invention;

Fig. 2 shows the structure of a conventional decorative paper (Fig. 2a) and the structure of an overlay according to the invention (Fig. 2b); and
10 Fig. 3 shows the structure of a conventional laminate (Fig. 3a) and a laminate according to the invention (Fig. 3b).

15 In one embodiment of the process according to the invention for producing an overlay, the following steps are carried out:

1. Printing the overlay

20

A substrate layer made of a printing base paper of covering papers filled with TiO_2 or an unfilled overlay paper is printed by reverse printing, beginning with the last colour, (based on conventional normal printing processes on the visible side), then with the penultimate colour, etc., as far as the second colour. Printing in this opposite order can be carried out by gravure printing, for example. This means that firstly the structure-providing print, then light colour, dark
25 colour, and only finally the background is printed, that is to say firstly the individual layers producing the pattern, excluding the layer providing the background, are printed onto the underside of the overlay paper in the opposite order.

30

2. Impregnating the overlay

The printed overlay is now impregnated with a special melamine resin or a mixture of melamine resin and urea

resins, about 150 to 250% of resin being absorbed as a ratio of the overlay weight. This overlay impregnated in this way is then dried, if necessary (see item 3).

5 3. Applying the abrasion-resistant layer

The abrasion-resistant layer can be applied in various ways. For example, 1 to 20 g/m² electro-corundum with a grain size of 1 to 80 μ m can be applied to the
10 visible side of the impregnated, not yet dried overlay paper. On the other hand, it is also possible to cover the impregnated, dried overlay paper on its visible side with an additional melamine resin layer, into which electro-corundum is subsequently scattered in the
15 same way. It is also possible for a special mixture of melamine resin, possibly α -cellulose, and electro-corundum with the grain size specified above to be applied directly to the impregnated dried or not yet dried overlay paper. Further possible ways of applying
20 an abrasion-resistant layer to the visible side in this step are also not intended to be ruled out hereby.

After the process steps described above, the overlay paper is dried.

25 As a further alternative to applying the abrasion-resistant layer, an additional overlay paper having a grammage of 13 to 45 g/m² which, has been impregnated and coated with electro-corundum as listed above, can
30 be applied to the decoration-providing overlay. The critical advantage that the overlay layer which bears the decoration on its underside already represents protection for the decoration is not lost in this case.

35 4. Coating the rear side

Following the application of the abrasion-resistant layer, the underside of the overlay is provided with the actual colour-providing layer (background). This

colour-providing covering rear-side coating, in which for example a specific dyed melamine resin is applied, for example is coated on, supplies the actual optics and thus performs the function of the conventional decorative paper. The specially dyed melamine resin can, if necessary, contain current additives such as levelling agents, defoamers and the like. Were this step to be omitted, then the material would become completely unusable, since the printed overlay becomes transparent when pressed with the laminate substrate (chipboard, MDF and the like), as described above, and then only the optics of the laminate substrate would come into effect. Without this rear-side coating, the patterning applied in layer 1 would barely be detected or not detected at all.

According to the process of the invention, step 3 (applying an abrasion-resistant layer) and step 4 (rear-side coating) can also be carried out in the opposite order without disadvantages resulting.

Fig. 1B shows the production of an overlay according to the invention. An overlay substrate layer 7 of overlay paper is led over deflection rollers 20. After the overlay substrate layer 7 has been led over a deflection roller, it is led with its visible side past a first melamine resin squeegee 21. There, the substrate layer 7 is impregnated with a first melamine resin layer 8. The substrate layer 7 is then once more deflected by a deflection roller 20. The visible side of the substrate layer 7, which is still coated with the first moist melamine resin layer, is then scattered with corundum particles (Al_2O_3) from a container 22. These corundum particles are used as an abrasion-resistant material and are distributed into the melamine resin layer 8 by a distributor roll 23. The melamine resin impregnation is then dried by means of infrared beams 24. In the further course, a second melamine resin layer 9 is then applied to the substrate

layer on the visible side of the substrate layer 7 by using a second melamine resin squeegee 25. After that, the colour-providing layer 4 is coated onto the substrate layer 7, on the underside of the substrate layer 7, by means of a further squeegee 26.

The process for producing the overlay according to the invention, described in this way with reference to Fig. 1B, is explained once more in Fig. 1A. There, the structure of the overlay is described with direct reference to the production according to Fig. 1B illustrated below. Following deflection by the second deflection roller 20 illustrated in Fig. 1B, the substrate layer 7 has on its upper side (visible side) a first melamine resin layer 8 onto which loose corundum particles 22 have been scattered. Above the distributor roll 23 in Fig. 1B, Fig. 1A illustrates how the corundum particles 22 are pressed into the melamine resin layer 8. Above the second melamine resin squeegee 25 illustrated in Fig. 1B, it is shown how, by means of the second melamine resin layer 9, which can possibly also contain α -cellulose, the corundum particles 22 for smoothing the visible side of the overlay are embedded in the second melamine resin layer and the colour-providing layer 4 is subsequently applied to the underside of the substrate layer 7.

In order not merely to apply a monochrome layer 4 as decoration, before the first deflection by the first deflection roller 20, that is to say before the impregnation of the substrate layer 7 with the first melamine resin layer 8, patterning can be printed onto the underside of the substrate layer 7. In the finished overlay, this is then visible from the visible side of the overlay against the colour-providing layer 4, since the melamine resin-impregnated overlay substrate layer itself becomes completely transparent during pressing for the production of a laminate.

Fig. 2A shows a conventional decorative layer for a laminate built up from at least four individual layers. The decorative layer has a decorative substrate layer 5, on whose visible side a colour-providing layer 4 is first applied and then structured layers 3 and 2 resulting in patterning. Therefore, the structure-providing layers 2 and 3, viewed from the visible side, stand out as compared with the colour-providing layer 4 and produce the desired decoration.

10

Fig. 2B shows the structure of an overlay according to the invention. A substrate layer 7 of overlay paper which, for example, is impregnated with melamine resin, has on its underside facing away from the visible side a structured layer 2 and a structured layer 3 and also a colour-providing layer 4, which are applied to the substrate layer 7 in the opposite order, as illustrated in Fig. 2A. Since the impregnated substrate layer 7 becomes completely transparent when pressed with the laminate substrate, for example a chipboard, in this case the structured layers 2 and 3 also stand out as compared with the colour-providing base 4.

15

20

Fig. 3A shows a conventional laminate in which, on a laminate substrate 10 made of medium density fibreboard (MDF) or chipboard or the like, firstly a decorative paper 6 and then an overlay layer 1 imparting abrasion resistance are laminated onto the visible side. In order to compensate for the stresses arising from the layers 6 and 1, a counterbalance 11 is laminated onto the rear side. By contrast, the laminate according to the invention, which is illustrated in Fig. 3B, is built up considerably more simply. Only the decoration-providing overlay 1 is laminated onto the visible side of a laminate substrate 10, while an appropriate counterbalance 11 is arranged on the rear side of the substrate 10. It can be seen immediately that the production of a laminate, for example for the furniture industry or as a floor or wall covering, in

25

30

35

accordance with the process of the invention can be produced considerably more simply and economically. In addition, the dimensioning of the counterbalance 11 can be carried out more simply.

Patent claims

1. Resistant overlay (1), provided with a decoration,
for a covering element, the overlay (1) having a
5 substrate layer (7) with an upper side used as a
visible side and an underside which faces the
covering element when applied, **characterized in**
that the substrate layer (7) is impregnated and,
on its upper side, has a layer which contains an
10 abrasion-resistant material, possibly mixed with a
binder, and has a colour-providing layer (4) on
its underside.
2. Overlay according to the preceding claim,
15 characterized in that the underside has printed
layers which produce patterning between the
substrate material and the colour-providing layer.
3. Overlay according to the preceding claim,
20 characterized in that the printed layers have
layers of structure-providing print, possibly
further coloured layers, and a colour-providing
layer and, starting from the substrate layer, are
arranged in the order structure-providing print,
25 possibly further coloured layers, and finally,
colour-providing layer.
4. Overlay according to one of the preceding claims,
characterized in that its upper side has printed
30 layers which produce patterning between the
substrate layer and the abrasion-resistant layer.
5. Overlay according to the preceding claim,
35 characterized in that the printed layers arranged
on the upper side of the overlay have layers of a
structure-providing print and then possibly
further coloured layers which, starting from the
substrate layer, are arranged in the order of

possibly further coloured layers and finally structure-providing print.

- 5 6. Overlay according to one of Claims 2 to 5, characterized in that the patterning printed on is wood graining, for example in the gravure printing process.
- 10 7. Overlay according to one of the preceding claims, characterized in that the substrate layer is an overlay paper.
- 15 8. Overlay according to one of the preceding claims, characterized in that the impregnant and/or binder used is melamine resin and/or a mixture of melamine and urea resin, possibly mixed with α -cellulose.
- 20 9. Overlay according to one of the preceding claims, characterized in that the abrasion-resistant material contains Al_2O_3 -containing particles (corundum).
- 25 10. Overlay according to the preceding claim, characterized in that the abrasion-resistant material contains corundum with a grain size between 1 and 80 μm in a quantity of 1 to 20 g/m^2 .
- 30 11. Overlay according to one of the preceding claims, characterized in that the colour-providing layer contains a dyed melamine resin, possibly with current additives.
- 35 12. Overlay according to one of the preceding claims, characterized in that the colour-providing layer is coated on.
13. Process for producing an overlay according to one of the preceding claims, characterized in that the

substrate layer is firstly impregnated and then an abrasion-resistant material is applied to the upper side and a colour-providing layer is applied to the underside.

5

14. Process according to the preceding claim, characterized in that the abrasion-resistant material is applied before the colour-providing layer.

10

15. Process according to the preceding claim, characterized in that, following the application of the colour-providing layer, further abrasion-resistant material is applied to the upper side.

15

16. Process according to the preceding claim, characterized in that the colour-providing layer is applied before the abrasion-resistant material.

20

17. Process according to one of Claims 13 to 16, characterized in that, in order to apply the abrasion-resistant material, the abrasion-resistant material is applied to the still moist impregnation, for example being scattered on, or the impregnation is dried, a further layer of binder is applied and the abrasion-resistant material is applied to this still moist binder layer, or the abrasion-resistant material is mixed with binder and possibly with α -cellulose and applied to the still moist or already dried impregnation layer on the substrate layer, and the overlay is then possibly dried.

25

30

35

18. Process according to one of Claims 13 to 17, characterized in that during the application of the impregnation, the substrate layer is impregnated with the impregnant.

19. Process according to one of Claims 13 to 18, characterized in that, before or after the impregnation, the substrate layer is printed on the underside or upper side with a possibly coloured pattern of structure-providing print and possibly further coloured layers.
20. Process according to the preceding claim, characterized in that the pattern on the underside is applied in the following layer sequence: structure-providing print, possibly further coloured layers, and finally the colour-providing layer and, respectively, is applied to the upper side in the layer sequence: possibly further coloured layers and then structure-providing print.
21. Process according to one of the two preceding claims, characterized in that the pattern is printed on in the gravure printing process.
22. Process according to one of Claims 13 to 21, characterized in that the substrate layer used is an overlay paper.
23. Process according to one of Claims 13 to 22, characterized in that the colour-providing layer is coated on.
24. Process for producing a multilayer covering element (laminate) with a laminate substrate, characterized in that an overlay according to one of Claims 1 to 10 is placed with its underside on the laminate substrate and pressed with the latter and a counterbalance layer is possibly then applied to the other side of the laminate substrate.

25. Process according to the preceding claim,
characterized in that a further overlay of
substrate material impregnated with binder and
possibly provided with abrasion-resistant material
5 is placed on the surface of the overlay already
joined to the laminate substrate and is pressed
with the latter.
26. Process according to one of the two preceding
10 claims, characterized in that the laminate
substrate used is a chipboard or a medium density
fibreboard.
27. Use of a covering element, produced in accordance
15 with one of the three preceding claims, for
building surfaces, in particular floor coverings.

20

3 pages of drawings appended hereto

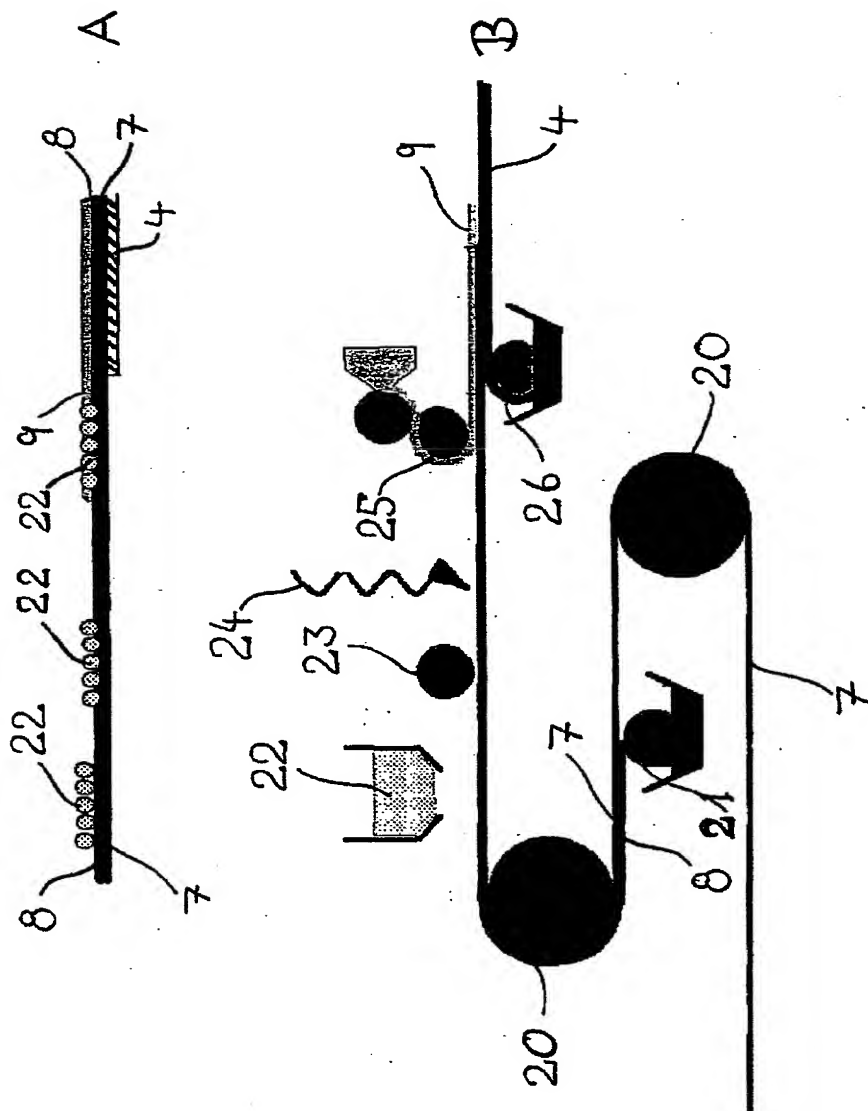


Fig. 1

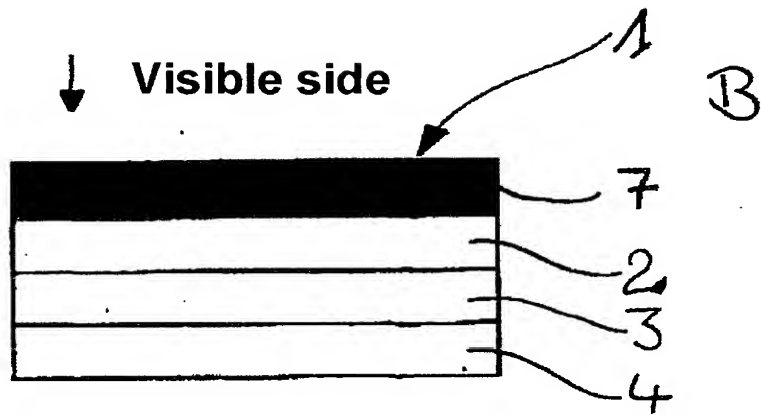
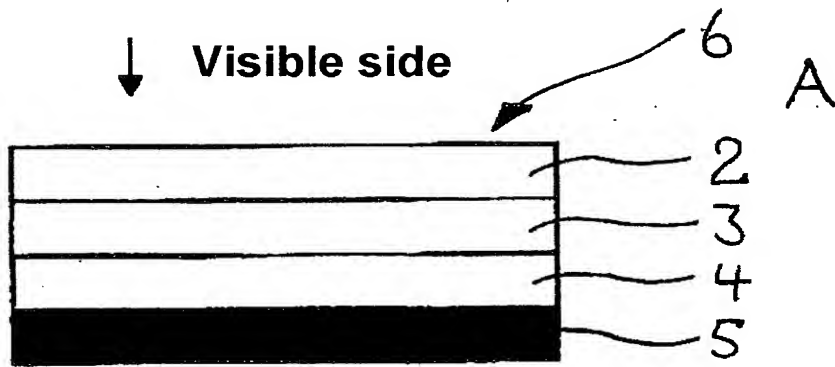


Fig. 2

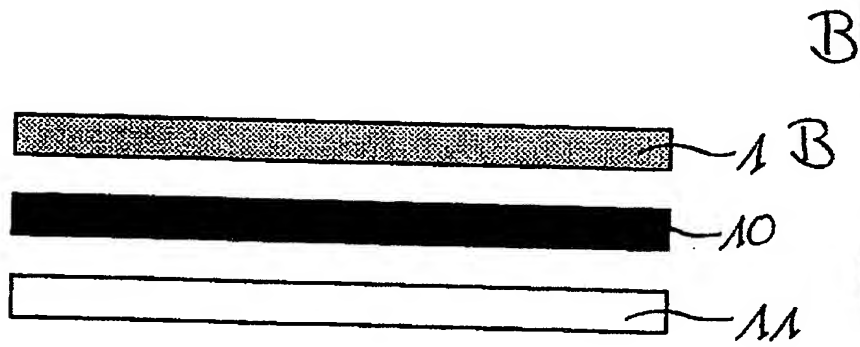
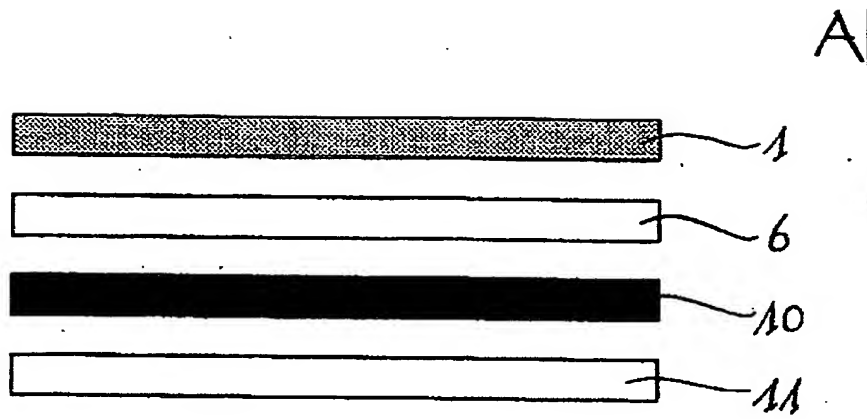


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.